Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
University of Miskolc
Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering

2026. Őszi Tudományos Diákköri Konferencia

Conference of Scientific Students' Association
2026 Autumn

Program és összefoglalók

Program and abstracts

2026. november 27.

Program

I. Alkalmazott Földtudományi és Mérnöki Kutatások Tagozat

Applied Geoscience and Engineering Research

Ideje / *Date*: **2026. november 27. 09:00**
Helye / *Venue*: A/1 épület, I. emelet, 102–103. terem (VII. előadó)
Zsűrielnök / *Chair of the jury*:
Prof. Dr. Mucsi Gábor egyetemi professor / professor
Tagok / *Members*: **Dr. Németh Norbert** egyetemi docens / associate professor
Dr. Szunyog István egyetemi docens / associate professor
Hallgatói tag / *Student member*:
Kárpi Marcell PhD hallgató / PhD student

1. **Ayonga Erick Ochako (MSc)** 09:05

   Physical Characterization of Fly Ash-Dolomite-Bentonite Suspension for Pipeline Transport and Mixing System Design in Horizontal Subsurface Isolation for Environmental Remediation

   A pernye–dolomit–bentonit szuszpenzió fizikai jellemzése csővezetékes szállításhoz és keverőrendszer tervezése környezeti kármentesítési célú vízszintes felszín alatti elhatároláshoz

   Konzulens: Prof. Dr. Faitli József egyetemi tanár / professor

   [7. oldal]

2. **Cristhian Giulbert Baca Zans (MSc)** 09:25

   Conceptual Site Modeling and Comparative Risk Assessment of Two Recent Climate-Sensitive Cascading Debris-Flow Events

   Két közelmúltbeli, éghajlati tényezőkre érzékeny, kaszkádjellegű törmelékár-esemény koncepcionális helyszínmodellezése és összehasonlító kockázatértékelése

   Konzulens: Dr. Madarász Tamás Sámuel egyetemi docens / associate professor

   [8. oldal]

3. **Ebenezer Taylor (MSc)** 09:45

   Experimental investigation of the drying kinetics of Bayer red mud

   A Bayer-féle vörösiszap száradási kinetikájának kísérleti vizsgálata

   Konzulens: Prof. Dr. Faitli József egyetemi tanár / professor

   [10. oldal]

4. **Ghufran Khalid Sulaiman Al-Taie (MSc)** 10:05

   Decline Curve Analysis vs. Material Balance Modeling with Monte Carlo Uncertainty for Forecasting Naturally Fractured Gas Reservoir Performance

   A természetes repedezettségű gáztárolók teljesítményének előrejelzése: a DCA (Decline Curve Analysis) és a Monte Carlo-alapú bizonytalanságkezeléssel kiegészített anyagmérleg-modellezés összehasonlítása

   Konzulens: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah egyetemi docens / associate professor

   [13. oldal]

SZÜNET / *BREAK* (10 perc / 10 minutes) 10:25

5. **Patai Norbert (MSc)** 10:35

   Talajhő alapú energiahatékonyság növelése gázátadó állomáson, kiemelten kezelve a metán-hidrogén gázelegy megjelenését

   Improving energy efficiency at gas transmission stations through ground heat utilization: a focus on methane–hydrogen mixtures

   Konzulens: Dr. Szombati-Galyas Anna Bella egyetemi adjunktus / senior lecturer

   [18. oldal]

6. **Ponja Hetti Arachchige Ushani Rasanjalee (MSc)** 10:55

   Advanced automated mineralogical method to evaluate monazite sand samples

   Automatizált ásványtani módszer fejlesztése monacithomok-minták értékeléséhez

   Konzulensek: Prof. Dr. Zajzon Norbert egyetemi tanár/ professor
   Dr. Szentpéteri Krisztián tudományos főmunkatárs/ senior researcher

   [19. oldal]

7. **Samira Hasanova (MSc)** 11:15

   Comparative Evaluation of Acoustic Logging Technologies in a Sustained Casing Pressure Investigation

   Akusztikus kútnaplózási technológiák összehasonlító értékelése egy tartós béléscsőnyomás-vizsgálatban

   Konzulens: Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah egyetemi docens/ associate professor

   [20. oldal]

8. **Trust-Paul Bakyu (MSc)** 11:35

   Data-Driven Targeting: Multi-Scale Geoscience Data Fusion and Comparison of AHP and XGBoost Prospectivity Models for Porphyry Cu-Au-Mo Deposits, Quesnel Trough, British Columbia

   Adatalapú célterület-kijelölés: Többléptékű földtudományi adatok fúziója, valamint az AHP és XGBoost módszereken alapuló, porfíros Cu–Au–Mo ércesedésre vonatkozó prognózis-modellek összehasonlítása – Quesnel-árok, Brit Columbia

   Konzulens: Dr. Mádai Ferenc egyetemi docens/ associate professor

   [25. oldal]

DÍJÁTADÓ / *AWARD CEREMONY*

Ideje / D*ate*: **2026. november 27. 15:00**
Helye / *Venue*: A/1 épület, I. emelet, 102–103. terem (VII. előadó)

II. Környezeti Anyagvizsgálatok és Technológiák

Environmental Material Characterization and Technologies

Ideje / *Date*: **2026. november 27. 09:00**
Helye / *Venue*: A/1 épület, I. emelet, 101. terem (VI. előadó)
Zsűrielnök / *Chair of the jury*:
Dr. Terjék Anita egyetemi docens / associate professor
Tagok / *Members*: **Dr. Rácz Ádám** egyetemi docens / associate professor
Dr. Tóth Márton egyetemi adjunktus / senior lecturer
Hallgatói tag / *Student member*:
Szabó Szilvia PhD hallgató / PhD student

1. **Decsák Viktor (BSc)** 09:05

   Mechanikailag aktivált biomassza-pernye alkalmazhatóságának vizsgálata cementhelyettesítő anyagként

   Investigation of the Applicability of Mechanically Activated Biomass Fly Ash as a Cement Replacement Material

   Konzulens: Dr. Szabó Roland tudományos munkatárs / research fellow

   [9. oldal]

2. **Harencsár Marianna (BSc)** 09:25

   Természetes és ipari eredetű alternatív anyagokból kialakított felszín alatti szigetelőrétegek geotechnikai alkalmazhatóságának laboratóriumi vizsgálata és numerikus modellezése

   Laboratory Investigation and Numerical Modeling of the Geotechnical Suitability of Subsurface Sealing Layers Constructed from Alternative Natural and Industrial Materials

   Konzulensek: Dr. Kántor Tamás egyetemi docens / associate professor
   Székely István tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow

   [14. oldal]

3. **Lukács Laura (BSc)** 09:45

   Rediffúziós folyamatok összehasonlító laboratóriumi vizsgálata eltérő módon szennyezett anyagmintákon DKS permeabiméterrel

   Comparative Laboratory Investigation of Back-Diffusion Processes in Material Samples Contaminated Using Different Methods with a DKS Permeameter

   Konzulens: Székely István tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow

   [15. oldal]

4. **Garibay-Székely Erik Enrique (BSc)** 10:05

   Super AMOLED okostelefon-kijelzők kritikusnyersanyag-tartalmának vizsgálata és mechanikai előkészítési lehetőségei

   Investigation of Critical Raw Material Content in Super AMOLED Smartphone displays and their potential for Mechanical pre-treatment

   Konzulensek: dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria egyetemi adjunktus / senior lecturer
   Romenda Roland Róbert tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow

   [11. oldal]

5. **Gáspár Sára (BSc)** 10:25

LFP és NMC típusú lítium-ion akkumulátorokból származó „black mass” inhibíciós hatásának vizsgálata Acidithiobacillus ferridurans baktériumtörzsön

Investigation of the inhibitory effect of "black mass" derived from LFP and NMC type lithium-ion batteries on the Acidithiobacillus ferridurans bacterial strain

Konzulens: dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria egyetemi adjunktus / senior lecturer

[12. oldal]

6. **Lukács Zorka (BSc)** 10:45

Textil eredetű mikroszálak kibocsátásának vizsgálata háztartási mosási folyamatok során

Investigation of the release of textile-derived microfibers during household laundry processes

Konzulensek: dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria egyetemi adjunktus / senior lecturer
Székely István tudományos segédmunkatárs / assistant research fellow

[16. oldal]

DÍJÁTADÓ / *AWARD CEREMONY*

Ideje / D*ate*: **2026. november 27. 15:00**
Helye / *Venue*: A/1 épület, I. emelet, 102–103. terem (VII. előadó)

III. Természeti Erőforrások Vizsgálata és Hasznosítása

Research and utilization of natural resources

Ideje / *Date*: **2026. november 27. 12:30**
Helye / *Venue*: A/1 épület, I. emelet, 101. terem (VI. előadó)

Zsűrielnök / *Chair of the jury*:
Dr. Vágó János egyetemi docens / associate professor
Tagok / *Members*: **Dr. Tóth Darabos Enikő** egyetemi adjunktus / senior lecturer
Dr. Virág Zoltán István egyetemi docens / associate professor
Hallgatói tag / *Student member*:
Siomos Angelos Sylvester PhD hallgató / PhD student

1. **Németh Gabriella (BSc)** 12:35

   Potenciális szennyezőforrások feltárása és térinformatikai elemzése Szigetújfalu és Ráckeve vízbázisokon

   Identification and GIS-Based Analysis of Potential Pollution Sources at the Szigetújfalu and Ráckeve Water Bases

   Konzulens: Dr. Tóth Andrea egyetemi docens / associate professor

   [17. oldal]

2. **Sándor Andrea (BSc)** 12:55

   Vízminőségi jellemzők vizsgálata két parti szűrésű vízbázison

   Investigation of Water Quality Characteristics at Two Bank-Filtration Water Bases

   Konzulens: Dr. Tóth Andrea egyetemi docens / associate professor

   [21. oldal]

3. **Siket Dorottya (BSc)** 13:15

   A Leier Hungária Kft. Mályi kavicsbányájának technológiai zagyvizében található nehézásványok vizsgálata

   Investigation of Heavy Minerals in Process Water from the Leier Hungária Ltd. Gravel Quarry in Mályi

   Konzulens: Dr. Miklós Rita egyetemi adjunktus / senior lecturer

   [22. oldal]

4. **Szabó Sándor Gergely (BSc)** 13:35

   Gáz okozta üzemzavarok és gázhorgonyok vizsgálata himbás-rudazatos mélyszivattyús kutaknál

   nvestigation of gas-related operational problems and gas anchors in sucker rod pumping wells

   Konzulens: Dr. Pecsmány Péter egyetemi adjunktus / senior lecturer

   [23. oldal]

5. **Tókos Dávid Kristóf (BSc)** 13:55

   Térszkenneres eljárások vizsgálata felhagyott mélyművelésű bányákban

   Investigation of 3D scanning methods in abandoned underground mines

   Konzulens: Dr. Szilvási Marcell egyetemi tanársegéd / assistant lecturer

   [24. oldal]

Összefoglalók / *Abstracts*

Ayonga Erick Ochako

Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering
MSc

Supervisor: ***Prof. Dr. Faitli József*** *university professor*
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology

Physical Characterization of Fly Ash-Dolomite-Bentonite Suspension for Pipeline Transport and Mixing System Design in Horizontal Subsurface Isolation for Environmental Remediation

A pernye–dolomit–bentonit szuszpenzió fizikai jellemzése csővezetékes szállításhoz és keverőrendszer tervezése környezeti kármentesítési célú vízszintes felszín alatti elhatároláshoz

Environmental contamination from various sources such as accidental spillage of chemicals is a major problem affecting the world. In order to solve this problem, proper environmental remediation techniques need to be adopted. Horizontal and side wall isolation technology is one the methods that can be adopted. This technology works by isolating or by providing adsorbent layer which separates the contaminated region from the surrounding areas. The effectiveness of this method depends on the kind of suspension used to create the barrier. So, it is important to analyze the physical characteristics of the individual granular components and rheological properties of the suspension to be used. Analyzing these two key components will determine the suitability of the suspension in terms of pumpability and transportation, stability and settlement. This study was carried out within the framework of the HoriBar project titled *Utólagos horizontális szigetelő réteg kialakítása* and project No. 2024-1.1.1-KKV_FÓKUSZ-2024-00054*)*.

The study investigated the physical characterization of fly ash-bentonite-dolomite suspension to determine its suitability in pipeline transport and mixing system design in horizontal subsequent isolation for environmental remediation. Particle size distribution, moisture content and particle density of the individual granular components was determined. Rheological investigations of the suspension for Formulation A (40% bentonite, 30% dolomite and 30% fly ash) and formulation B (50% bentonite and 50% fly ash) were carried out using a rotational rheometer and a tube rheometer. The results showed that formulation A and formulation B exhibited a rheological change with increasing solids concentration. The suspension was approximately Newtonian at low concentration and Bingham plastic above roughly 18% volumetric solids concentration, and a transition to paste like consistency above approximately 28%. Based on the combined plastic viscosity, yield-stress, and sedimentation results, a target mixing concentration of 22% (±3%); (lower limit of 19% and upper limit of 25%) was identified as the practical operating range. It was suggested that the pipeline transport to be designed based on the physical properties of the 25% backfilling suspension, while the mixing system to be designed based on the physical properties of the 22% backfilling suspension. These results showed that solids concentration is a critical parameter in determining the suitability of a suspension in pipeline transport and mixing system design for environmental remediation.

Cristhian Giulbert Baca Zans
Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering
MSc

Supervisor: ***Dr. Madarász Tamás Sámuel*** *associate professor*
Institute of Water and Environmental Management

Conceptual Site Modeling and Comparative Risk Assessment of Two Recent Climate-Sensitive Cascading Debris-Flow Events

Két közelmúltbeli, éghajlati tényezőkre érzékeny, kaszkádjellegű törmelékár-esemény koncepcionális helyszínmodellezése és összehasonlító kockázatértékelése

Cascading mountain hazards can generate severe environmental, social, and economic consequences through interconnected processes involving slope failures, glaciers, debris flows, and flooding. This study applies Conceptual Site Modeling (CSM) to compare two climate-sensitive cascading events: the Nepal event (2026) and the Blatten glacier collapse in Switzerland (2025).

A standardized Source, Pathway and Receptor framework was developed using scientific publications, technical reports, and available quantitative information. Four categories of indicators were examined: physical characteristics, climatic conditions, human impacts, and economic consequences.

The comparison highlights differences in mobilized material volumes, cascading mechanisms, exposure, and risk-management responses. The results demonstrate how a common CSM structure can organize complex event information and support preliminary comparative risk assessment.

The proposed methodology offers a transferable framework for investigating similar cascading mountain hazards, although further applications are required to evaluate its broader reliability.

Decsák Viktor
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Szabó Roland*** *tudományos munkatárs*
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet

Mechanikailag aktivált biomassza-pernye alkalmazhatóságának vizsgálata cementhelyettesítő anyagként

Investigation of the Applicability of Mechanically Activated Biomass Fly Ash as a Cement Replacement Material

A cementipar a globális antropogén szén-dioxid-kibocsátás megközelítőleg 7–8%-áért felelős, ezért a környezeti terhelés csökkentése érdekében egyre nagyobb figyelem irányul az alternatív cementhelyettesítő anyagok alkalmazására. Ezek közé tartoznak a biomassza energetikai hasznosítása során keletkező pernyék is, amelyek megfelelő tulajdonságok esetén alkalmasak lehetnek a portlandcement részleges helyettesítésére.

A biomassza pernyék cementipari alkalmazhatóságát jelentősen befolyásolják azok a fizikai és kémiai tulajdonságok, amelyek mechanikai aktiválással módosíthatók. Az őrlés során bekövetkező változások hatással lehetnek a pernye reakciókészségére, valamint a cementkötésű rendszerek szilárdsági tulajdonságaira. Ezen hatások mértéke és jellege azonban több tényezőtől, köztük az őrlési időtől és az alkalmazott cementhelyettesítési aránytól is függhet.

A kutatás célja annak meghatározása, hogy a különböző őrlési időtartamok milyen hatást gyakorolnak az ajkai biomassza pernye tulajdonságaira és cementhelyettesítőként történő alkalmazhatóságára. A mechanikai aktiválást bolygómalomban 2, 5, 10 és 15 perces őrlési időtartamokkal végeztem. A cement, a kezeletlen pernye és az előállított őrlemények tulajdonságait szemcseméret-eloszlási (PSD), fajlagos felület- (SSA), sűrűségvizsgálatokkal, valamint röntgendiffrakciós (XRD) elemzéssel és mészfelvételi vizsgálatokkal értékeltem.

A különböző ideig őrölt pernyék felhasználásával 10, 20 és 30%-os cementhelyettesítési arányok mellett próbatesteket, valamint tisztán cementből álló referenciamintákat készítettem. A próbatestek egytengelyű nyomószilárdságát 7 és 28 napos korban határoztam meg, míg a mikroszerkezetükben bekövetkező változásokat Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával (FTIR) elemeztem.

Ebenezer Taylor
Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering
MSc

Supervisor: ***Prof. Dr. Faitli József*** *university professor*
Institute of Raw Material Preparation and Environmental Technology

Experimental investigation of the drying kinetics of Bayer red mud

A Bayer-féle vörösiszap száradási kinetikájának kísérleti vizsgálata

Red mud is a major industrial residue generated during the extraction of alumina from bauxite through the Bayer process. In Hungary, substantial quantities of red mud were generated by MAL Zrt. during bauxite processing and are stored in red mud tailings ponds in the Ajka–Kolontár area. These storage facilities are currently managed by MNV Zrt. (Hungarian National Asset Management Inc.). Due to the high moisture content of the stored red mud, investigating its drying behaviour is an important preliminary step towards assessing the feasibility of in-situ drying and developing appropriate strategies for the management and potential utilisation of this industrial residue.

This study investigates the drying kinetics of red mud samples originating from the former MAL Zrt. storage facilities in Ajka, Hungary, with the aim of characterising their moisture removal behaviour under controlled laboratory conditions. The investigation was authorised by MNV Zrt. through its official approval letter, **Ikt.sz.: MNV/01/12069/36/2026**, dated 15 July 2026, which granted the University of Miskolc permission to use red mud samples from the Ajka storage facilities for the student's Scientific Students' Associations (TDK) research and master's thesis on red mud drying behaviour.

Drying experiments were conducted on two Bayer red mud samples, designated 3M and 8M, under controlled laboratory conditions at 30°C, 70°C and 100°C using four sample configurations that combined two dish diameters (D1 = 5.5 cm and D2 = 11 cm) with two nominal layer thicknesses (H1 = 10 mm and H2 = 5 mm). The drying response was evaluated using the relative weight-loss parameter MC*, defined as MC* = (m0 − mt)/m0, where m0 is the initial sample mass and mt is the mass at time t. The initial drying rate was determined from the first two measured points, corresponding to the 0–0.5 h interval, and was reported in both h−1 and % MC*/h. Wet-sieving and laser-scattering particle-size information, loss-on-ignition measurements and pycnometer density measurements were also considered.

Garibay-Székely Erik Enrique
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulensek: ***dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria*** *egyetemi adjunktus*
Romenda Roland Róbert *tudományos segédmunkatárs*
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet

Super AMOLED okostelefon-kijelzők kritikusnyersanyag-tartalmának vizsgálata és mechanikai előkészítési lehetőségei

Investigation of Critical Raw Material Content in Super AMOLED Smartphone displays and their potential for Mechanical pre-treatment

A mai világban az egyik legfontosabb technológiai eszköz az okostelefon. Több kutatás és cikk azt taglalja, hogy több milliárd mobiltelefon és okostelefon van használatban a világon, illetve ezek az eszközök már nagy mértékben megjelentek az elektronikai hulladékban, így mint másodlagos nyersanyag értékesek lehetnek. Az okostelefonok kijelzői különösen összetett, többrétegű szerkezetek, amelyek különböző fémeket, polimereket és egyéb szervetlen komponenseket tartalmaznak. Olyan stratégiai, értékes nyersanyagok találhatók benne, mint a nikkel, szilícium, gallium, réz, titán, volfrám, alumínium, vanádium, indium és a ritkaföldfémek.
A kutatómunkám célja annak megállapítása, hogy az egyik legelterjedtebb okostelefon kijelző típus, a Super AMOLED melyik rétege milyen kémiai összetétellel rendelkezik, és megvizsgálom azt, hogy milyen, elsősorban mechanikai eljárásokkal lehet dúsítani vagy akár közvetlenül kinyerni belőle a kritikus nyersanyagokat, vagyis a CRM-et (Critical Raw Material). A laboratóriumi vizsgálatok során a minta begyűjtését követően a készülékeket először kézi bontással szétszereltem, majd ezt követően a kijelzőn különböző eljárástechnikai alapvizsgálatokat végeztem, oldószeres mosást, aprítást, szemcseméret- és sűrűség elemzést követően az előállított frakciók összetételének megállapítására kézi XRF készüléket és nagy felbontású optikai mikroszkópot alkalmaztam. A vizsgálatok célja, hogy megbecsüljem, hogy az okostelefonok és különösen azok kijelzője milyen értéket képvisel, ami alapján a további feldolgozási lépések (pl. bio vagy kémiai eljárások) is kijelölésre kerülhetnek. A kutatás fontos célja, hogy a másodlagos nyersanyag megismerésével megalapozzunk olyan feldolgozási utakat, amelyekkel közelebb tudunk kerülni a körforgásos gazdasághoz, és csökkenteni tudjuk a kritikus nyersanyagok bányászatát.

Gáspár Sára
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulensek: ***dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria*** *egyetemi adjunktus*
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet

LFP és NMC típusú lítium-ion akkumulátorokból származó „black mass" inhibíciós hatásának vizsgálata Acidithiobacillus ferridurans baktériumtörzsön

Investigation of the inhibitory effect of "black mass" derived from LFP and NMC type lithium-ion batteries on the Acidithiobacillus ferridurans bacterial strain

A globális e-hulladék és a növekvő lítium-ion akkumulátor-igény miatt kulcsfontosságú a fekete massza (black mass) hatékony újrahasznosítása. A hagyományos eljárások mellett a mikrobiológiai fémkioldás (bioleaching) egy ígéretes, környezetbarát alternatíva, amelynek elterjedését nehezíti, hogy a fekete masszában lévő nehézfémek és szerves ragasztóanyagok toxikusak a mikroorganizmusokra. Kutatásom célja az Acidithiobacillus ferridurans baktériumtörzs metabolikus aktivitásának és inhibíciójának vizsgálata LFP és NMC katódkémiájú akkumulátorokból származó black mass jelenlétében.
A kísérletek során a baktériumtörzset standard 9K tápoldatban kultiváltam, és a sejtek eltérő szilárdanyag-tartalommal szembeni toleranciáját Hamilton online sejtmonitoring rendszerrel, 600 ml-es térfogatban vizsgáltam. A szaporodást permittivitás méréssel, míg a fizikai-kémiai és elektrokémiai paramétereket (pH, oldott oxigén, vezetőképesség) beépített szenzorokkal folyamatosan monitoroztam.
A vizsgálatok rávilágítanak arra, hogy a különböző katódkémiák és szilárdanyag-tartalmak miként váltanak ki sejtszintű stresszreakciókat, így pontosabban meghatározhatók azok a kritikus határértékek, amelyek mellett a bioleaching folyamata még hatékonyan fenntartható. Ezen adatsorok hozzájárulnak a fenntartható akkumulátor-újrahasznosítási eljárások méretnövelési lépéseinek megalapozásához és a mikrobiológiai fémkioldási technológiák optimalizálásához.

Ghufran Khalid Sulaiman Al-Taie
Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering
MSc

Supervisor: ***Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah*** *associate professor*
Institute of Mining and Energy

Decline Curve Analysis vs. Material Balance Modeling with Monte Carlo Uncertainty for Forecasting Naturally Fractured Gas Reservoir Performance

A természetes repedezettségű gáztárolók teljesítményének előrejelzése: a DCA (Decline Curve Analysis) és a Monte Carlo-alapú bizonytalanságkezeléssel kiegészített anyagmérleg-modellezés összehasonlítása

Gas material balance estimates connected gas inventory from cumulative production and reservoir-pressure depletion, provided that the adopted fluid properties and pressure data adequately represent the reservoir. This study examines a gas-reservoir case using Petroleum Experts MBAL, with particular attention to differences among original-gas-in-place (OGIP) estimates, pressure-history matching and the pressure dependence of PVT properties. Decline Curve Analysis (DCA), Monte Carlo uncertainty propagation and dual-porosity formulations provide the theoretical context; the quantitative case-study findings are based on the available MBAL material-balance results.

The saved tank configuration specifies an initial pressure of 6,765 psia and temperature of 182 °F. The reported production interval extends from 28 September 2006 to 3 May 2007, with cumulative gas production of 4.912 Bscf. Four gas-in-place values appear in the available records: the entered tank value of 373.996 Bscf, an MBAL regression-screen value of 311.802 Bscf, and separate graphical p/z values of 311.917 and 375.959 Bscf. The regression-to-higher-graphical difference is 64.157 Bscf (20.58% relative to the regression estimate). The MAE of 19.59 psia and RMSE of 31.30 psia are calculated from three paired pressure states, including the prescribed initial-pressure condition; its zero residual is not an independent validation point. At the final state, the simulated pressure of 6,612 psia exceeds the observed 6,558 psia by 54 psia, corresponding to 26.09% of the 207-psia observed pressure decline.

The differences among the reported OGIP estimates cannot be resolved without confirming that the graphical and regression results were obtained under equivalent model settings and pressure-selection criteria. The apparent plateau in simulated pressure late in the production history further limits depletion extrapolation. The energy plot indicates that gas expansion dominates the configured model, which excludes an active aquifer; it does not establish the reservoir's actual geological drive mechanism. Taken together, the results show the limitations of gas material balance when pressure observations are sparse, rather than demonstrating a validated time-dependent production forecast.

Harencsár Marianna
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulensek: ***Dr. Kántor Tamás*** *egyetemi docens*
Székely István *tudományos segédmunkatárs*
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet

Természetes és ipari eredetű alternatív anyagokból kialakított felszín alatti szigetelőrétegek geotechnikai alkalmazhatóságának laboratóriumi vizsgálata és numerikus modellezése

Laboratory Investigation and Numerical Modeling of the Geotechnical Suitability of Subsurface Sealing Layers Constructed from Alternative Natural and Industrial Materials

A felszín alatti szigetelőrétegek kialakítása során kiemelt jelentőséggel bír az alkalmazott anyagok megfelelő vízzáró képessége, valamint azok terhelés hatására bekövetkező alakváltozási és konszolidációs viselkedése. A természetes és ipari eredetű alternatív adalékanyagok alkalmazása lehetőséget biztosíthat olyan talajkeverékek kialakítására, amelyek kedvező hidraulikai tulajdonságokkal rendelkeznek és megfelelő alternatívát jelenthetnek a hagyományosan alkalmazott szigetelőanyagokkal szemben. Kutatásom elsődleges célja, a korábbi laboratóriumi áteresztőképesség vizsgálataimra alapozva, különböző bentonit, pernye, dolomit és agyagtartalmú talajkeverékek felszín alatti szigetelőrétegként történő alkalmazhatóságának komplex értékelése. A különböző alapkeverékeken végzett szivárgási tényező mérések eredményeit összehasonlítva kiválasztottam a legkedvezőbb vízzáró tulajdonságokat mutató receptúrákat, amelyeken ezt követően ödométeres vizsgálatokat végeztem. Ezek segítségével a keverékek vízáteresztő képessége mellett az összenyomódási és konszolidációs tulajdonságaikat is értékeltem. A laboratóriumi mérések eredményeire alapozva a kutatásom második szakaszában, három kiválasztott keverék geotechnikai viselkedését GEO5 szoftver alkalmazásával, numerikus modellezés keretében értékeltem. A vizsgálat során hat különböző beépítési mélységet figyelembe véve elemeztem az egyes anyagösszetételekhez tartozó süllyedések és alakváltozások mértékét. A modellezés célja a keverékösszetétel és a beépítési mélység deformációs viselkedésre gyakorolt hatásának számszerűsítése, valamint a vizsgált receptúrák összehasonlító értékelése a felszín alatti szigetelőrétegként történő alkalmazhatóság szempontjából. Eredményeim hozzájárulhatnak az alternatív anyagokból kialakított felszín alatti szigetelőrétegek viselkedésének jobb megértéséhez és gyakorlati alkalmazhatóságuk értékeléséhez.

Lukács Laura
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Székely István*** *tudományos segédmunkatárs*
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet

Rediffúziós folyamatok összehasonlító laboratóriumi vizsgálata eltérő módon szennyezett anyagmintákon DKS permeabiméterrel

Comparative Laboratory Investigation of Back-Diffusion Processes in Material Samples Contaminated Using Different Methods with a DKS Permeameter

A szennyezett területek kármentesítését megnehezíti, hogy a kis áteresztőképességű rétegekben felhalmozódott szennyezőanyagok hosszú ideig megmaradhatnak. Amikor a környező, nagyobb áteresztőképességű közegben csökken a szennyezőanyag koncentrációja, a rétegek közötti koncentrációkülönbség hatására a korábban tárolt anyagok visszadiffundálhatnak az áramló talajvízbe. Ez a rediffúziónak nevezett folyamat a szennyezőanyag-koncentráció ismételt növekedéséhez vezethet, és meghosszabbíthatja a kármentesítést.

Kutatásomban a különböző áteresztőképességű közegek határfelületén zajló rediffúziót vizsgálom laboratóriumi körülmények között. Célom a folyamat jobb megismerése és a koncentrációváltozások folyamatos követésére alkalmas mérési módszer továbbfejlesztése. A vizsgálatokhoz módosított kialakítású DKS-permeabimétert használok, amelyben mesterségesen szennyezett agyagminta felett desztillált vizet áramoltatok. Ezzel azt a helyzetet modellezem, amikor a kis áteresztőképességű rétegben tárolt szennyezőanyagok a tisztább, áramló talajvíz felé diffundálnak. Az agyagminták előkészítéséhez fluoreszcein nyomjelző anyagot és dimetil-szulfoxid (DMSO) segédoldószert alkalmazok. A mintából távozó nyomjelző koncentrációját a kifolyó oldatban, átfolyó küvettás spektrofotométerrel követem nyomon. A mért abszorbanciaértékekből kalibrációs görbe segítségével határozom meg a koncentrációt, így részletesen követhető annak időbeli változása.

A kapott koncentráció–idő görbék kiértékelésével azt kívánom jellemezni, hogyan zajlik a rediffúzió, és milyen különbségek figyelhetők meg az egyes vizsgálati közegek esetében. A mérésekből olyan laboratóriumi adatokat szeretnék gyűjteni, amelyek a folyamat értelmezéséhez és modellezéséhez is felhasználhatók. Az eredmények segíthetik a kármentesítési beavatkozások tervezését és hatékonyságuk értékelését, különösen azokon a területeken, ahol a kis áteresztőképességű rétegek tartós szennyezőforrást jelentenek.

Lukács Zorka
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulensek: ***dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria*** *egyetemi adjunktus*
Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Székely István *tudományos segédmunkatárs*
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet

Textil eredetű mikroszálak kibocsátásának vizsgálata háztartási mosási folyamatok során

Investigation of the release of textile-derived microfibers during household laundry processes

Az elmúlt néhány évtized egyik legsürgetőbb környezetvédelmi és humánegészségügyi kihívása a mikroműanyag-szennyezés globális terjedése. A környezetben kimutatható mikroműanyag-részecskék döntő többsége textil eredetű mikroszálakból tevődik össze. A szintetikus és a félszintetikus vagy természetes alapú textíliák mindennapi használata és ápolása során hatalmas mennyiségű apró szál szabadul fel. Az egyik legnagyobb forrása a mikroszálaknak a háztartási mosási folyamatok, amely során a textilszálak a mosógép szennyvizével a kommunális szennyvízcsatorna-hálózatba jutnak. A kommunális szennyvíztisztító telepek nagyjából 95%-os hatásfokkal képesek kiszűrni a mikroszálakat, de a fennmaradó 5% igen nagy veszélyforrás lehet. Ennek következtében a mikroszálak egy része bekerül a szennyvíziszapba, így bekerülnek a talajba, felszín alatti vizeinkbe, végül pedig ivóvizeinkbe.

Kutatásom elsődleges célja az, hogy hozzájáruljon egy olyan komplex, megbízható és reprodukálható vizsgálati módszertan kidolgozásának elősegítéséhez, amely alkalmas a háztartási mosási folyamatokból származó mikroszálak mennyiségi és minőségi elemzésére. A kutatásomhoz kontrollált háztartási mosási kísérleteket valósítottam meg. A kifolyó mosási szennyvízből származó mintákat vákuumszűrés segítségével többféle pórusátmérőjű membránszűrőkre (üvegszálas) vittem fel. A szűrőkön visszamaradt mikroszálak mennyiségi és morfológiai értékelése optikai mikroszkópos vizsgálatokkal történt, amelynek kiértékelésére saját AI feldolgozó rendszert alkalmaztam. A szálak kémiai összetételének pontos meghatározásához FTIR-spektroszkópos méréseket alkalmaztam Jasco 4200-as spektrométerrel.

A dolgozatban alkalmazott és továbbfejlesztett vizsgálati módszertan megfelelő alapot nyújt a jövőbeli kiterjedtebb kutatások számára. Továbbá a kutatás során nyert adatok hozzájárulnak a mikroszálszennyezés környezeti kockázatainak pontosabb megértéséhez és a fenntartható, körforgásos textilgazdálkodás megvalósításához.

Németh Gabriella
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Tóth Andrea*** *egyetemi docens*
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet

Potenciális szennyezőforrások feltárása és térinformatikai elemzése Szigetújfalu és Ráckeve vízbázisokon

Identification and GIS-Based Analysis of Potential Pollution Sources at the Szigetújfalu and Ráckeve Water Bases

Dolgozatom célja az üzemelő vízbázisok környezetében előforduló kis- és közepes szennyezőforrások feltárása, valamint az általuk jelentett kockázatok értékelésének megalapozása volt. Munkám során kiemelten alkalmaztam a térinformatikai módszereket, elemeztem a területhasználatot, és azonosítottam a pontszerű és a diffúz szennyezőforrásokat. Munkám során térinformatikai adatbázist hoztam létre, amelyben egységes rendszerben ábrázoltam a vizsgált vízbázisok termelő- és monitoringkútjait, valamint a hivatalos védőterületeket és védőövezeteket. Az adatbázis segítségével megvizsgáltam a kutak, a védendő területek és a környező területhasználati elemek térbeli kapcsolatát, majd kijelöltem azokat a területeket, amelyek a vízbázis szennyeződése szempontjából fokozott figyelmet igényelnek. Emellett többéves elemzést végeztem. A 2016 és 2025 közötti műholdas adatok alapján értékeltem az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) és az NDBI (Normalized Difference Built-up Index) változásait. Az NDVI-vel a növényzettel borított területek állapotát és kiterjedését, az NDBI-vel a beépített, mesterséges felszínek térnyerését követtem nyomon. A tízéves idősor alapján azonosítottam azokat a változásokat, amelyek hosszabb távon befolyásolhatják a vízbázis környezeti állapotát. Az eredmények és a monitoringkutak elhelyezkedése alapján rendszereztem a lehetséges diffúz és pontszerű szennyezőforrásokat. Olyan létesítményeket és tevékenységeket kerestem, amelyek működésük, anyaghasználatuk vagy tárolási gyakorlatuk miatt környezetkárosító hatással járhatnak, például tartályokat és tárolóhelyeket, ipari és szolgáltató vállalkozásokat, valamint olyan objektumokat, amelyekből meghibásodás vagy szivárgás esetén szennyező anyag juthat a talajba, majd a felszín alatti vízbe. Munkám eredményeként olyan alapot hoztam létre, amelyre a veszélyforrások részletesebb kockázatértékelése, a monitoringrendszer értékelése és a vízbázisvédelmi intézkedések megalapozása épülhet.

Patai Norbert
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
MSc

Konzulens: ***Dr. Szombati-Galyas Anna Bella*** *egyetemi adjunktus*
Bányászat és Energia Intézet

Talajhő alapú energiahatékonyság növelése gázátadó állomáson, kiemelten kezelve a metán-hidrogén gázelegy megjelenését

Improving energy efficiency at gas transmission stations through ground heat utilization: a focus on methane–hydrogen mixtures

A földgázszállító rendszer végpontján elhelyezkedő gázátadó állomás alapvető feladata a szállítóvezetékről érkező nagynyomású gáz leszabályozása az elosztóhálózati betáplálásnak megfelelően. A nyomásszabályozás során fellépő Joule-Thomson effektus a gázhőmérséklet csökkenését okozza, ami a gázban oldott víztartalom, valamint magasabb rendű szénhidrogéntartalom kiválását okozhatja, amely üzemeltetési problémákhoz vezethet. Ennek ellensúlyozására a nyomásszabályozás előtt megtörténik a földgáz előmelegítése, annak érdekében, hogy az elosztóhálózatba megfelelő hőmérsékletű gáz kerüljön átadásra. Ez a művelet viszont jelentős energiaigénnyel jár.
A dolgozat azt vizsgálja, hogy az előmelegítés energiaigénye milyen mértékben fedezhető talajhő hasznosításával, csökkentve ezzel az állomás energiafelhasználását és környezeti terhelését. Külön figyelmet kap a metán-hidrogén gázelegy megjelenése, mivel a hidrogén eltérő termodinamikai tulajdonságai megváltoztatják a nyomáscsökkentés közbeni hőmérsékletváltozást, és ezzel az előmelegítés szükséges teljesítményét is. A vizsgálatot az Aspen HYSYS folyamatszimulációs szoftverben végeztem el.
Az eredmények megmutatják, hogy a talajhő hasznosítása milyen üzemi feltételek mellett képes részben vagy akár teljes egészében kiváltani a hagyományos gázelőmelegítés folyamatát.

Ponja Hetti Arachchige Ushani Rasanjalee
Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering
MSc

Supervisors: ***Prof. Dr. Zajzon Norbert*** *professor*
Institute of Exploration Geosciences
Dr. Szentpéteri Krisztián *senior researcher*
Geological Survey of Finland

Advanced automated mineralogical method to evaluate monazite sand samples

Automatizált ásványtani módszer fejlesztése monacithomok-minták értékeléséhez

Monazite is a highly regarded raw material, as it is the major global source of the light rare earth elements (REE) in the world. Dominant REEs can be Ce, La, and Nd in the phase corresponding to the official names of the mineral species: monazite with Ce, La, and Nd separately. Monazite occurs in primary rocks and can be enriched by weathering and sedimentary processes and form placer deposits in fluvial and marine environments. These placer deposits are the simplest and cheapest favorable targets for mining and processing, as they contain loose sand with individual monazite grains.

This study focuses on a sample with this type of geology. Usually, monazite is only 0.5-1 wt% of the raw placer; thus, we used a concentrate containing more than 50 wt% of monazite from a North Carolinian former mine site. This helps to do the methodological development in a reasonably small sample volume to save time and money. Characterization of thousands of grains is required for reliable deposit evaluation. Automated methods are time efficient compared to manual analysis. For characterizing grain chemistry, size, and shape, polished grain mounts are the best. This characterization can be done by XRF mapping, LIBS mapping, LA-ICP-MS mapping, or MLA. XRF and LIBS mapping have a resolution limitation, as the general spot size is ca. 20 µm. LA-ICP-MS is in the 5 µm spot size range but also expensive. SEM provides the best resolution for this kind of evaluation. With MLA every measured point is represented by a spectrum recorded in ca. 2000 channels. This is a time-consuming and expensive method. Creating EDX-SEM element maps and doing hyperspectral image analysis is our aim as a faster alternative to MLA. We create a hypercube where the different channels are the different element maps and process that data as a representative different mineral spectrum. Instead of 2000 in MLA, this method processes only 10-20 channels per pixel with less computation but results in comparable output.

Samira Hasanova
Faculty of Earth and Environmental Sciences
MSc
Supervisor: ***Dr. Dmour Hazim Nayel Abdelfattah*** *associate professor*
Institute of Mining and Energy

Comparative Evaluation of Acoustic Logging Technologies in a Sustained Casing Pressure Investigation

Akusztikus kútnaplózási technológiák összehasonlító értékelése egy tartós béléscsőnyomás-vizsgálatban

Sustained casing pressure (SCP) remains a major well integrity issue, requiring diagnostic techniques to identify the source and migration path of fluids behind casing. Conventional methods, including pressure monitoring, temperature logs, and cement evaluation, provide valuable information but may leave uncertainties about the leak path.

This paper presents a generic well integrity case study involving SCP in a development well during post-completion operations. The investigation included pressure build-up monitoring, cement evaluation, operational history assessment, and temperature diagnostics. These methods indicated annular communication and possible degradation of zonal isolation, but the leakage mechanism remained uncertain. To reduce uncertainty, acoustic logging technologies were incorporated. Borehole Acoustic Tracer Survey (BATS) measurements were used to identify potential flow intervals and characterize acoustic responses associated with annular communication. Spectral Noise Logging (SNL) and advanced acoustic-array measurements were planned to evaluate fluid movement, leak pathways, and flow characteristics behind casing. The study compares these methods in terms of diagnostic principles, sensitivity, spatial resolution, and interpretation, focusing on their application to SCP investigations. The results suggest that acoustic diagnostics complement conventional well integrity techniques and improve understanding of complex leak scenarios where cement evaluation may be insufficient. The comparison highlights their ability to detect low-rate flows, distinguish leak mechanisms, and reduce uncertainty in root cause assessment. The work demonstrates the value of integrating conventional and acoustic diagnostics within a structured SCP investigation workflow.

The findings support improved practices for annular pressure investigations and provide a framework for future validation of acoustic logging technologies in well integrity applications.

Sándor Andrea
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Tóth Andrea*** *egyetemi docens*
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet

Vízminőségi jellemzők vizsgálata két parti szűrésű vízbázison

Investigation of Water Quality Characteristics at Two Bank-Filtration Water Bases

A dolgozatomban a ráckevei és a szigetújfalui vízbázis vízminőségét vizsgálom, különös tekintettel a nitrát- és szulfátkoncentrációk alakulására. Ez a két komponens fontos információkat szolgáltat a felszín alatti vízkészletek állapotáról, és azokról a folyamatokról, amelyek a vízminőséget befolyásolják.

A kutatás egyik fő célja, hogy összehasonlítsam a problémás és a nem problémás vízbázist, és feltárjam a köztük lévő különbségeket. Először a rendelkezésemre álló mérési adatokat rendszereztem és dolgoztam fel. Megnéztem, hogyan változtak a nitrát- és szulfátkoncentrációk az idő során, meghatároztam a főbb statisztikai jellemzőket, és megvizsgáltam, milyen gyakran fordultak elő kedvezőtlen, határérték közeli vagy határértéket meghaladó értékek. Ezek alapján összehasonlítom a két vízbázis vízminőségi jellemzőit, és vizsgálom, hogy megjelenik-e valamilyen hosszabb távú tendencia. Az eredmények alapján értékelem, hogy a két komponens milyen információt ad a vízbázisok állapotáról.

Ezek az eredmények segíthetnek jobban megérteni a vízminőségi problémákat, hozzájárulhatnak a két vízbázis összehasonlító értékeléséhez, és a felszín alatti vízkészletek védelméhez is.

Siket Dorottya
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Miklós Rita*** *egyetemi adjunktus*
Bányászat és Energia Intézet

A Leier Hungária Kft. Mályi kavicsbányájának technológiai zagyvizében található nehézásványok vizsgálata

Investigation of Heavy Minerals in Process Water from the Leier Hungária Ltd. Gravel Quarry in Mályi

Napjainkban kiemelt szerepet kapnak a kritikus nyersanyagok, melyeknek egyik forrása lehet a hazai üzemelő kavicsbányák zagy anyaga, mely jelenleg meddőnek minősül és deponálásra kerül. A Nemzeti Feltárási Program foglalkozik Magyarországon a kritikus nyersanyagok lehetséges lelőhelyeinek megkutatásával, ennek egyik kevésbé ismert és kutatott témája a torlatos felhalmozódású kritikus nyersanyagok kutatása.
A munkám célja ezen potenciális nehézásványok kutatása egy már meglévő bánya területén. Itt már adottak a technológiai feltételek, hogy a nehézásványokban gazdag finom frakciót önállóan mintázhassam. Fontos szempont annak vizsgálata, hogy a bánya, eddig meddőként deponált anyaga, esetleg gazdaságosan hasznosítható anyagokat tartalmaz-e, a talált nehézásványok milyenségétől és mennyiségétől függően.
A bánya anyagából 5 mintavétel történt, melyből kettő a már deponált, zagyvízből származó meddőről történt, míg 3 rögtön a mosás után kimosódott finom frakcióból származik. Célom, hogy meghatározzam, mely pontok a legalkalmasabbak a mintavételre ilyen nehézásvány kutatás szempontjából, támogatva ezzel egy egységes mintavételi stratégia kialakítását. További célom vizsgálni az előforduló nehézásványokat a mintákban. Ehhez többek között dúsítottam a mintákat, frakciók szerint szeparáltam őket, illetve ásványtani vizsgálatokat végeztem.

Szabó Sándor Gergely
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Pecsmány Péter*** *egyetemi adjunktus*
Bányászat és Energia Intézet

Gáz okozta üzemzavarok és gázhorgonyok vizsgálata himbás-rudazatos mélyszivattyús kutaknál

Investigation of gas-related operational problems and gas anchors in sucker rod pumping wells

A rudazatos mélyszivattyúval termeltetett olajkutakban a szabad gáz jelenléte a szivattyú működését és térfogati hatásfokát jelentősen befolyásolja. A szivattyúba jutó gáz mennyiségét többek között a tárolórétegben jelen lévő szabad gáz, a termelési viszonyok, a gáz–olaj arány (GOR), a szivattyú szívóoldalán kialakuló nyomásviszonyok, valamint a kút és a szivattyú kialakítása határozza meg. A kétfázisú áramlás következtében a szivattyú munkaterében gáz halmozódhat fel, ami csökkentheti a szivattyú töltési fokát és térfogati hatásfokát, szélsőséges esetben pedig gázzár kialakulásához vezethet. Gázzár esetén a szivattyú munkaterében összenyomódó gáz megakadályozhatja a szelepek megfelelő működését, ezáltal jelentősen csökkentve a folyadéktermelést, vagy akár a szivattyúzás átmeneti megszűnését is okozhatja.
A gáz szivattyúba jutásának mérséklésére, illetve a gáz és a folyadék szétválasztására különböző gázhorgonyokat és egyéb műszaki megoldásokat alkalmaznak.
A TDK-dolgozat célja a témához kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozása alapján a rudazatos mélyszivattyús termelésben alkalmazott gázhorgonyok és kapcsolódó gázleválasztási megoldások bemutatása és kategorizálása.
A dolgozat áttekinti az egyes megoldások működési elvét, kialakítását és alkalmazási lehetőségeit, különös tekintettel a gázleválasztás hatékonyságát befolyásoló tényezőkre és az egyes megoldások alkalmazási korlátaira.

Tókos Dávid Kristóf
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
BSc

Konzulens: ***Dr. Szilvási Marcell*** *egyetemi tanársegéd*
Földrajz-Geoinformatika Intézet

Térszkenneres eljárások vizsgálata felhagyott mélyművelésű bányákban

Investigation of 3D scanning methods in abandoned underground mines

Magyarország felhagyott bányái kutatás és hasznosítás terén számos lehetőséggel rendelkeznek, amelyek feltérképezése napjainkban éppen formálódik. Vizsgálatuk összetett folyamat, amely egyszerre szolgál tudományos – geológiai, ipartörténeti, nyersanyagkutatási, energetikai, környezet- és természetvédelmi – valamint biztonságtechnikai célokat. A kutatás és a hasznosítás elengedhetetlen feltétele egy korszerű, átfogó geodéziai felmérés. A hagyományos geodéziai módszerekkel történő felmérésnél jelentősen informatívabb adatot szolgáltatnak a 3D szkennerek pontfelhői, azonban ezek gyakorlati alkalmazására ilyen környezetben egyelőre nem áll rendelkezésre egységes módszertan. Ugyanakkor számos különböző megoldást kínál a piac a nagy pontosságú statikus szkennerektől egészen az okostelefonba épített pontfelhő-rögzítő eszközökig. Ezek közül választottam három, egymástól eltérő mérőeszközt (Trimble X7 statikus szkenner, Cygnus Lite kézi szkenner és iPhone 14 Pro okostelefon), hogy egy felhagyott ércbányában hasonlítsam össze az általuk nyújtott lehetőségeket és eredményeket. Jómagam bejártam több mint 200 felhagyott bányát és barlangot, az ennek során szerzett tapasztalataim alapján választottam ki az ideális munkakörnyezetet a kutatás elvégzéséhez. A három általam használt műszer pontossági paramétereiben nagy eltérések tapasztalhatók (általánosan igaz, hogy egy statikus szkenner pontfelhője jobb minőségű, mint egy okostelefonnal készült pontfelhőjé). Azonban a környezettől függően nem minden esetben alkalmazható a legnagyobb pontosságot nyújtó eljárás. A vizsgálat arra irányul, hogy kiválasszam a pontosság és alkalmazhatóság terén is legjobb eredményt nyújtó módszert. Ebben a munkában a kapcsolódó szakirodalom feldolgozásával együtt mutatom be saját eredményeimet a terepi mérést és az irodai feldolgozást egyaránt figyelembe véve. Célom, hogy a jövőbeli bányamérők munkáját segítsem azáltal, hogy tapasztalataim alapján hatékonyan ki tudják választani az ideális mérőeszközt.

Trust-Paul Bakyu
Faculty of Earth and Environmental Sciences
MSc

Supervisor: ***Dr. Mádai Ferenc*** *associate professor*
Institute of Exploration Geosciences

Data-Driven Targeting: Multi-Scale Geoscience Data Fusion and Comparison of AHP and XGBoost Prospectivity Models for Porphyry Cu-Au-Mo Deposits, Quesnel Trough, British Columbia

Adatalapú célterület-kijelölés: Többléptékű földtudományi adatok fúziója, valamint az AHP és XGBoost módszereken alapuló, porfíros Cu–Au–Mo ércesedésre vonatkozó prognózis-modellek összehasonlítása – Quesnel-árok, Brit Columbia

The Quesnel Trough in central British Columbia hosts some important alkalic porphyry Cu-Au deposits, but much of its bedrock is buried under glacial till. A high accuracy score or a low consistency ratio can make a prospectivity model look good while saying little about why it works or whether its assumptions fit the data. We compared an expert-weighted Analytic Hierarchy Process (AHP) model with an XGBoost machine learning model on the same pixels and the same 161 known porphyry occurrences, to see how much of the difference comes from the method itself and how well the data support the expert weights.

The AHP model combines ten evidence layers, each scored from 1 to 5 and weighted by pairwise comparison (consistency ratio 0.019). Three of them are Landsat 8/9 band ratios for clay, ferric iron and ferrous iron, but these cover only about 44% of the study strip. XGBoost was trained on the same ten scored layers and, separately, on seven raw layers, and tested on unseen spatial blocks of 10 to 50 km. In the top 15% of the study area, AHP captured 50% of the known occurrences and XGBoost, using the same layers, captured 70%, about 19 percentage points more (95% interval 12 to 27), and with raw layers it reached 76%. For the 43 prospects and producers alone, the difference was not statistically clear. The AHP map hardly changed when its judgements were varied, yet 42% of its top-ranked ground lies on metamorphic rock that holds none of the occurrences. Rescoring that one rock class, as an exploratory test after seeing the data, raised AHP capture to 64%.

Ground that both methods placed in their top 15% covers only 5% of the area but holds 47% of the occurrences and 57% of the prospects and producers, and we used this overlap, with the geology, to rank target zones for field checking. An environmental, social and governance (ESG) screen of land-use, protected-area and water layers puts 45% of the study area in a high-sensitivity class, including about 60% of XGBoost's best ground, so target zones were drawn only from the rest. Our main conclusion is that a good consistency ratio shows that expert judgements agree with one another, not that they agree with the evidence.